



TITLE:

口永良部島新島岳第一熔岩中の斑
晶をなす斜長石の累帯構[造]につい
て

AUTHOR(S):

本間, 不二男

CITATION:

本間, 不二男. 口永良部島新島岳第一熔岩中の斑晶をなす斜長石の累帯
構[造]について. 地球 1935, 24(4): 243-265

ISSUE DATE:

1935-10-01

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/184491>

RIGHT:

地

球 第二十四卷 第四號

昭和十年十月一日

口永良部島新岳第一熔岩中の斑晶をなす
斜長石の累帶構造について (圖版第四版附)

本 間 不二男

目 次

口永良部島新岳第一熔岩概説

新岳第一熔岩中の斜長石

新岳第一熔岩中の第一種斜長石斑晶の累帶構造

新岳第一熔岩中の第二種斜長石斑晶の累帶構造

新岳第一熔岩中の第三種斜長石斑晶の累帶構造

新岳熔岩中に第一種斜長石斑晶と第二種斜長石斑晶とが共存する事の岩漿力學的意義

口永良部島新岳第一熔岩概説

(1) 口永良部島火山活動期の最後に建設されたる新岳の熔岩噴出期は地形上少くも三回に區別される
口永良部島新岳第一熔岩中の斑晶をなす斜長石の累帶構造について

第 一 表

成分礦物	分量%	備 考
斜 長 石	17	成分及累帯構造共多種多様なるも、包裹物殆どなきものと著しきものと二種に大別せらる。
輝 石	3	淡褐色、無多色性、包裹物により累帯構造を示すものあり。
紫 蘇 輝 石	4	X = 淡赤褐 Y = 淡緑褐 Z = 淡緑 X > Z > Y
橄 欖 石	微量	融蝕殘餘として稀に存す、無色透明
磁 鐵 礦	1	
磷 灰 石	微量	
石 基	75	淡褐色硝子に多量のペロナイト型クリスタライトあり。微晶は少量なり。

地

球

第二十四卷

第四號

三四

二

のであるが、其の岩石の成分礦物、肉眼的外見、顯微鏡下の外見とも部分的不同（例へば熔岩の末端と中央部との差）を除けば殆ど同一にして次の如き岩石組成を示す。

即ち岩石の石基には部分的にクリスタイトの多い所と少い所とがありて不規則な流狀構造を造つてゐる様が顯微鏡下に見える。肉眼的には極めて多孔質な熔岩で、眞黒の地に灰白色の斜長石斑晶が見え、注意すれば輝石類の眞黒なる結晶をも認め得る岩石で、極めて近き過去に流出せられたる熔岩の普通に持つ外觀を有つてゐる（巻頭圖版及び第一表參照）。

向江濱東端及び御島崎海岸より採りたる標本を分析せる結果は山口學士が既に分析せられたる櫻島の最も鹽基性なる熔岩に屬する南岳及び大正第一期熔岩に酷似する事は第二表の通りである。

第 二 表 (a)

	1	2	3	4
SiO ₂	60.88	61.71	60.87	61.17
TiO ₂	0.66	0.63	0.66	0.66
Al ₂ O ₃	16.33	16.74	16.38	17.09
Fe ₂ O ₃	2.00	1.65	1.72	1.62
FeO	4.71	4.74	5.29	4.97
MnO	0.14	0.14	0.13	0.14
MgO	3.28	3.26	2.86	2.44
CaO	7.22	6.85	7.05	6.34
Na ₂ O	3.06	3.28	3.26	3.14
K ₂ O	1.56	1.59	1.42	1.56
P ₂ O ₅	0.18	0.15	0.20	0.19
H ₂ O +	0.00	0.00	0.18	0.53
H ₂ O -	0.12	0.15	0.14	0.10
SO ₂	—	—	—	0.21
Total	100.14	100.89	100.16	100.16

1. 複輝石安山岩 口永良部島向江濱部落東端南崖，新岳第一熔岩，分析者尾山竹滋(京大，理，地質學礦物學教室)
2. 複輝石安山岩 口永良部島御島崎，新岳第一熔岩，分析者尾山竹滋
3. 複輝石安山岩 櫻島南岳熔岩第一型(山口鎌次，櫻島熔岩類の化學的研究 地質. Vol. 34. No. 400, P 22)
4. 含橄欖石複輝石安山岩 櫻島第一期大正熔岩(山口鎌次 同上)

之より CIPW 式 norm を計算すれば全 (b) の如くである。

此の新岳第一熔岩は口永良部島火山群中では最も酸性なる岩石の一種であつて、之より古い熔岩は更に鹽基性である。然しながら新岳に於いては此の熔岩は陸上では最下底をなし同時に最も多量に噴出せられたるものにして、新岳を構成せる地下岩漿溜に在る主體たる事は明かである。

第 二 表 (b)

	1	2	3	4
Q	16.70	17.53	15.72	17.64
or	9.40	9.65	8.34	9.45
ab	26.93	28.74	27.77	26.20
an	27.77	27.18	25.85	28.08
di	3.97	2.97	6.97	2.07
hy	12.19	11.84	10.98	11.80
mt	1.13	0.61	2.55	2.32
il	1.15	1.25	1.37	1.37
ap	0.37	0.31	0.34	0.34

(附記) 3.4 は山口氏の報告を轉掲せるものなのである。分析 (1) は海上よりの潮風の影響があるかを懸念し約 290g の塊を約 300cc の蒸溜水に二十四時間浸し、後數回水洗し 110°C にて乾燥し、然る後に sampling せるものを分析したものである。

新岳第一熔岩中の斜長石

第一表に記した如く口永良部島熔岩中の斜長石は包裹物の頗る多きものと、殆ど之を包まざるものとの二種に大別するのであるが、此の状態を新岳第一熔岩中の斜長石に就いて特に記載する。

新岳第一熔岩の薄片を分析の (1) に掲げたものと同一岩塊をなせる岩石から二〇枚作製し之を顯微鏡下に觀察したが何れも同様の岩石構造を呈し、成分礦物の存在する比例にも大なる變化はなかつた。而して此の中に含まるる斜長石は他の成分礦物と同様全く新鮮にして少しも風化或は後火山作用によつて分解せる痕跡を認めぬ。

別し得る特徴、即ち斜長石に包まらるる包裹物の量、

此の薄片に就いて筆者は顯微鏡下に簡単に區大いさ及び種類に従つて五種類を分けて見た。

即ち。

一、包裹物を殆ど含まざる斜長石

二、多量に大なる玻璃質包裹物を含む斜長石

三、普通の倍率の顯微鏡(ライツ社、接物レンズ F. 3. 又はライヘルト社接物レンズ 3.) では其の何礦物たるかを決定し得ない程小なる粒又は毛狀の塵埃様外觀を與へる包裹物帶を有つ斜長石

四、輝石粒を主なる包裹物とし此の外に二と同様に玻璃質包裹物をも包む斜長石

五、以上の何れにも屬せしめ能はざるも包裹物の著しく多からざる斜長石

以上は單に見掛上極めて明瞭に區別し得るものにのみ適要し得たのであるが、其の存在する割合を七乃至一〇枚の薄片中にある斜長石斑晶の總數と各種の斑晶の數とにより、各種斑晶について計算して見ると第一種のもは約 21%、第二種は約 38%、第三種は約 64%、第四種は約 3% 即ち合計 96% に過ぎず、第五種に屬するものが、最多量の如くであるが、實際に就いて少しく判斷を加ふれば一、二、三、四の何れかに屬せしめ得るものである。尙ほ後に述ぶる如く第四種は成因上第二種に屬するものと考ふる事を得、又た斑晶として計算に洩れたる小なる結晶は殆ど大部分第一種に屬し、かくて斜長石は成因上大體一、二、三の三種に分たれ、其の中一、二が合して九〇% 以上を占め、少量に存する第三種型の大部分は今日の口永良部島火山彙の岩漿系に屬せざる斜長石を核として、その外に成長した結晶の如く思はれる。

上述の如く包裹物を包む事多き斜長石が全斜長石の殆ど半量に達し、然も此の種の斜長石は後に述ぶるが如く、他のものより $Al\%$ に富んで比重大く、其の包裹物は璃質物にして比重小なるため、斜長石斑晶を比重によつて幾つかの種類に純粹に分離する事は理論上不可能に思はれた。然し實驗の結果では包裹物の影響は殆ど斜長石の計算を困難ならしむる程多くはなかつた。分析の結果

三 表

	1	2
SiO_2	52.81	51.21
TiO_2	0.08	0.06
Al_2O_3	29.02	29.07
Fe_2O_3	1.40	1.80
MgO	0.05	0.09
CaO	12.95	13.91
Na_2O	3.36	2.83
K_2O	0.28	0.22
$H_2O +$	0.28	0.36
$H_2O +$	0.15	0.20
Total	100.38	99.80

1. 口永良部島新居第一熔岩中の斜長石斑晶比重 2.705 以下のものの平均成分、分析者尾山竹藏
2. 口永良部島新居第一熔岩中の斜長石斑晶比重 2.700 以上のものの平均成分、分析者尾山竹藏

は第三表の如くである。

以上の分析結果により Fe_2O_3 を Al_2O_3 に合せ K_2O を Na_2O に加へて斜長石成分のみを合して一〇〇とせるものから圖上で計算して見ると何れもアルカリのみ不足を來したが之れは分析の途中に逸出する事あるべきを以つて考慮の外におき、平均成分約 63% Al 及び 68% Al なる結果を得、後述する經緯鏡臺による測

定結果の平均成分と略ぼ一致するのである(第一圖参照)。

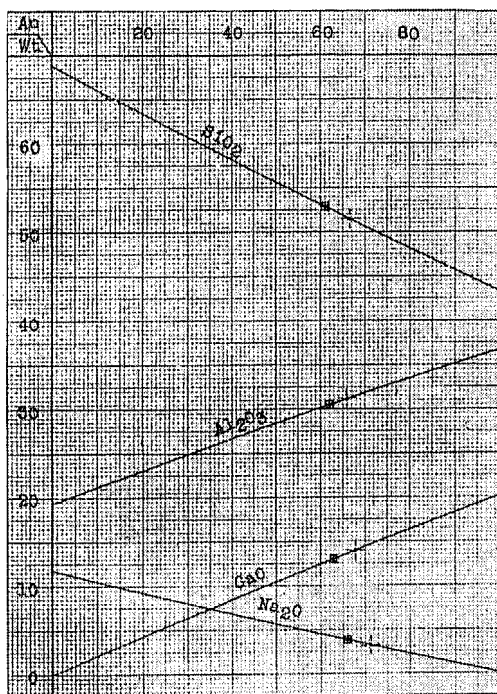
(註記 化學分析による斜長石の $Al\%$ 計算には之を圖上にて行ふ事が望しい。何となればかくすれば其の分析の良好なるか否かは一目にて判然し、且つ多くの場合アルカリの逸出のみが分析上の

重要な缺陷たる事が知られるからである。

新岳第一熔岩中の第一種斜長石斑晶の累帯構造

新岳第一熔岩中の第一種斜長石斑晶とは前節に述べた通り殆ど包裹物を包まざる所の斜長石斑晶の總稱であるが、此の種の結果を顯微鏡下にて十字ニホルの許で觀察すれば、其の累帯構造が各斑晶によつて頗る異り、筆者が最初此の種に屬する斑晶中に見出さるる總ての累帯構造の種類を決定せんと試みた時は約二〇種を區別し得た程であつた。

第一圖
斜長石化學成分圖表



た礦物粒となり、之を核として新に結晶の成長が行はれたるもの（例へば No. 341088, 1, 18 の如し）、之を「明瞭に二帶群に分ち得る結晶」と稱し、之に反し（B）中心より外縁迄略ぼ自形をなす結

口永良部島新岳第一熔岩中の斑晶をなす斜長石の累帯構造について

第 二 圖

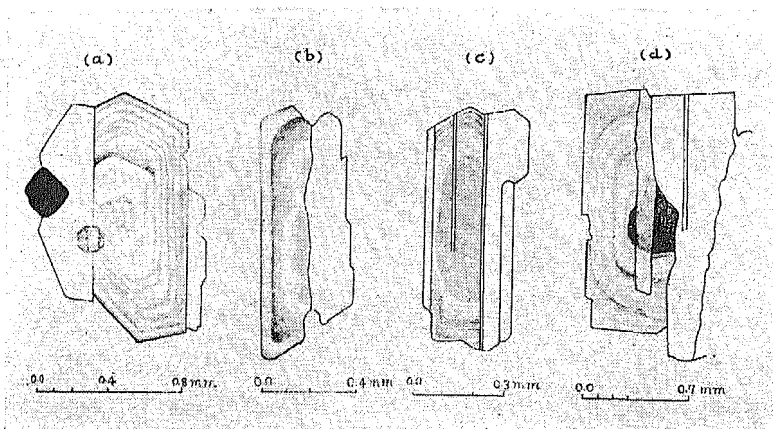
第一種斑晶の中明瞭に内外の二帶群に分ち得る累帶構造を示すものの實例

(a) No. 341089, I, 31

(b) No. 341087, I, 11

(c) No. 341089, I, 49

(d) No. 341088, I, 18



地

球

第二十四卷

第四號

二五

八

晶が漸次殻層を堆積して生じたる結晶を「單成結晶」として區別したのである。然して理論上存在し得べき明瞭に三帶群に分ち得る結晶は事實上顯微鏡下には現れて來なかつた。

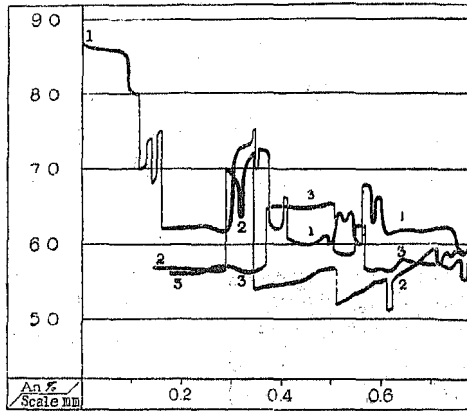
此の兩種の結晶に就いて更に其の累帶構造の觀察を深めると、或る結晶では更に一、二の著しからざる融蝕界面が認められ、(No. 341089, I, 31, No. 341088, I, 18 等)、又た他の場合には融蝕界面なきも内外の二部に更に分つことの出来る構造を示したものがあつた (No. 341092, I, 49 等)。

此の種の分類によつて累帶構造は更に「亞帶群」に分たれ、各亞帶群は夫々特徴ある構造を示して居るのである。此の構造の系統的分類は既に本年五月筆者の豫報した所であるが、緯經鏡臺法による測定を行ふ以前に通常の顯微鏡十字ニコル下にて筆者が區別の要あ

第三圖

第一種斜長石斑品の成分變化曲線

1. No. 341088, I, 18
2. No. 341094, I, 59
3. No. 341090, I, 41



りとして認めたる構造は凡そ次の如きものであつた。

(a) 殆ど累帯構造を示さざる小結晶

(b) 内部より周縁まで成分が連続的に一方的に變ずるもの（無波動構造）

(c) 内部より外方まで成分が連続的に變化し、同時に二種の多少同様なる消光位の帯が反覆されて顕微鏡下に共心狀なる明暗の縞狀構造を示すもの（波狀波動構造）

(d) 一方的に連続的に消光位を變ずる帯の外に不連続的に畧ぼ同様の帯が重る事によつて共心狀なる明暗の縞狀構造を示すもの（正又は逆波動構造）

(e) 消光位の異なる二種の帯が不連続的に交互に重つて共心狀なる明暗の縞狀構造を示すもの（平波動構造）

以上の中(c)、(d)及び(e)に屬する帯の幅には細密なるものより粗大なるもの迄あつて、夫々成因を異にするものと思はれた。

筆者は此の第一種に屬する斑晶三箇を選んで經緯鏡臺法により測定し、累帯構造の中心より外縁

に至る成分變化曲線を作製し第三圖に示す如き結果を得た。其の結果によれば其の外縁（右端）は 59% An 59% An 及び 59.5% An に相當し驚ろくべき成分の一定を示した。然るに其れより内部で

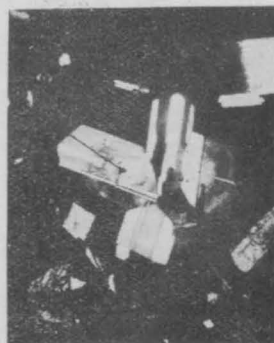
第四圖 第三圖を作製せる結晶



(a)



(b)



(c)

(a) No. 341088. I. 18

(曲線 1)

(b) No. 341094. I. 59

(曲線 2)

(c) No. 341090. I. 41

(曲線 3)

(中心より外縁に至る
直線は第三圖曲線作
製の斷面を示す)

成分約 86% An) を除けば何れも斑晶の外形と畧ぼ平行した累帯構造を示し、物理化學的環境の大激變に遭遇した事ありとも考へられぬ。即ち同一岩漿溜の夫々異なる位置にあつて成長したものである。

り以前に於いては化學的環境も物理學的環境も可成り異つて居た事を物語つてゐる。然る是等の斑晶は、No. 341088, I. 18 の中心部（融蝕を受けて丸き粒となり、

は累帯構造が構造上にも成分上にも全く相異なるものとなつて居る。即ち以上三箇の斑晶は其の噴出の直前に於いて始めて化學的環境を同ふせるもので、其れより

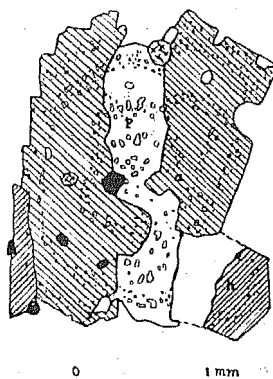
新岳第一熔岩中の第二種斜長石斑晶の累帯構造

第二種に屬する斑晶は第一種結晶に比し概して長徑20~30%程大きく1.3~2.5耗程度の自形結晶をなし、十字ニコル下では屢々數箇の結晶の集つて居る事を示す場合がある。又た輝石・紫蘇輝石

第五圖

包裹物帶が斜長石(p), 輝石(a), 紫蘇輝石(h), に亘つて居る例

(No. 341089, II, 24の略圖)



と共に集つて一の鑛物地をなす事もある。此の場合には包裹物の帶が斜長石より輝石・紫蘇輝石等に亘つて連り、是等の鑛物の集合が頗る早くより行はれてゐて、其の後斜長石の周圍には斜長石が結晶し、輝石の周圍には輝石が、紫蘇輝石の周圍には紫蘇輝石が結晶する事によつて其の成長の續けられた事を示す場合がある(No. 341089, II, 24)。

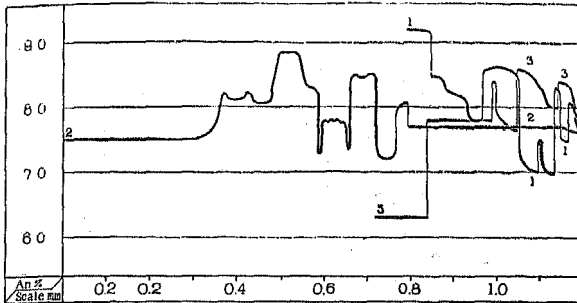
此の場合に於いて是等の内にある包裹物帶を精査すれば、玻璃質物と瓦斯との外には輝石類の中には斜長石が多く、斜長石の中には輝石が多く、玻璃包裹物は石基の玻璃と異りクリスタライトを缺くか、此の中に夫々矩形の斜長石又は黑色針狀の輝石クリスタライトと思はるるものを以つてゐる。即ち是等の狀況は此の鑛物集合塊成長の某時期に岩漿滴粒が包裹物として此處に含まるに至り、其の後の溫度の降下によつて、此の中より斜長石・輝石・紫蘇輝石等が晶出し、周圍の鑛物が斜

長石なるときは晶出せる斜長石が其の周圍に附着し、包裹物として輝石類を残し、周圍の鑛物が紫蘇輝石なるときは斜長石と輝石（十字ニホル下にて複屈折高く明瞭に認めらる）とを包裹物として残し、輝石なるときは斜長石と磁鐵鑛（紫蘇輝石は見えず）とを包裹物として残すに至つた事を物語るものである。

第六圖

第2種斜長石斑晶の成分變化曲線

1. No. 341087, V, 2
2. No. 341090, II, 38
3. No. 341090, III, 9



更に玻璃包裹物帶附近の斜長石成長の經過をよき例につき顕微鏡下にて精査すれば次の重要な事項が確められる。即ち包裹物帶の生成は實は既存の斜長石斑晶の周圍に0.1mm大の小結晶が或時期に多數集合し來り、其の間を填充せる岩漿が後に玻璃包裹物となれることである。従つて此の玻璃包裹物帶は當時の岩漿の成分を知る上に有力なる手掛りを與へるものである。例へば第六圖に成分變化曲線を示せる No. 341090, II, 38（第七圖参照）なる結晶に於いては内部の包裹物帶を造る斜長石の成分は約75%Anであるが、玻璃包裹物の周圍のみは著しく消光位を異にし其の成分は約72%Anと推定され、外なる包裹物帶をなす斜長石は成分77%Anであるのに包裹物の周圍だけは約82%Anと推定されるのである。

一般に此の第二種に屬する斜長石斑晶に於いては顯著なる玻璃包裹物帶は比較的均質なる一帯をなし、包裹物の少き部分に於いて複雑なる累帶構造を呈す。而して其の平均化學成分は第一種斑晶より遙に $An\%$ に富み、他の包裹物多き斑晶と共に其の最外縁は $76 \sim 77\% An$ を以て終り、第一種と甚しく化學成分を異にせる岩漿より晶出せる事を暗示してゐる。

此の成分を有する結晶が第一種斑晶と同様其の噴出當時之を包みし熔岩と同じ岩漿溜或は之と頗る近縁なる關係にある岩漿溜にて成長せるものなる事は其の累帶構造がよく中心迄結晶の外形と平行してゐる所の事實によつて推知する事が出来る。

新岳第一熔岩中の第三種斜長石斑晶の累帶構造

第三種に屬する結晶中の著しき包裹物帶は第二種結晶の場合と異り、多くの場合明らかに外來物たる斜長石片と岩漿との間に起つた反應縁たる事を示してゐる。例へば第七圖の No. 341090, III, の如きは其の例である。然し反應縁より内部にある斜長石片が口永良部島火山彙の岩漿と全く無關係に生じたるもの (Accidental inclusions) であるか、此の岩漿の既に冷却凝固せる部分に含まれたる斜長石片の尙ほ熔融せる殘液に入りたるために生じたる同岩漿外來物 (Cognate inclusions) たるかは慎重なる判斷を要するもので遽に決定し難い。

既に述べた様に外來物として岩漿中に入り來る斜長石の中には理論上岩漿と同一溫度に達し、同時に其の岩漿より晶出しつつある斜長石と同成分を有するものから、常溫にして、其の化學成分も

上述の場合と著しく異なるもの迄存在し得べき理である。又た外來物斜長石片が岩漿中に存在せる時に就いても、噴出の直前に熔岩中に捕へられたるものから、岩漿に早く捕へられて岩漿との反應を十分行ひたる後（或る場合には全く溶解又は融解されて仕舞ふ）地表に噴出され、熔岩中の斑晶

第七圖

(a), (b) 第二種斑晶

(第六圖 2) (太線は曲線製作斷面)(No. 341090, II, 38)

(c), (d) 第三種斑晶

(第六圖 3) (太線は曲線製作斷面)(No. 341090, III, 9)

(e), (f) 第五種斑晶

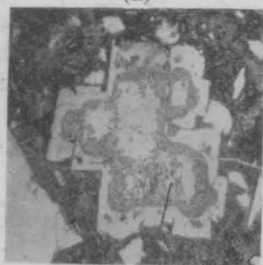
(第六圖 1) 太線は曲線製作斷面)(No. 341087, V, 2)



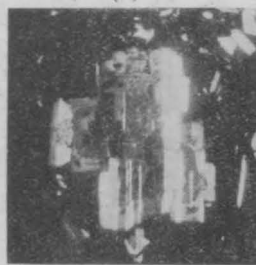
(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)

として認めらるるに至りたるものもあり得る理である。此の如きは勿論其の斜長石片が全然外來物たるか、同岩漿系捕獲物たるかによつて差異あるべきではない。

即ち火成岩中に含まるる外來鑛物片と岩漿との間に生ずる反應帶は兩者の化學成分の差、溫度の差、反應の時間の長さによつて異り、従つて反應帶の幅の大小、鑛物粒の大小も是等の三要素によつて支配せられる。

岩石片が岩漿中に捕へられたるものに就いては之が純然たる異物であるか、同岩漿系の岩石片であるかを判定するに大なる困難を伴はず、之が分類は古くラクロア氏によつて精しくなされてゐる。然し一の鑛物片の場合には必ずしも常に容易ならず、時に區別の全く不可能なる事あるは上述の通りである。而して筆者が此の兩種を區別するために觀察した主要條項は次の通りであつた。

一、反應帶の内部にある斜長石の成分が著しく異り、殊に内部の結晶の $An\%$ が外部より少き時は純異物たる事多かるべし。

二、反應帶の内部にある斜長石の累帶構造の形式、双晶の種類等が外部のものと著しく異なる時は純異物たる事多かるべし。

三、反應帶の内部の斜長石が風化又は後火山作用により分解せるものの再結晶せる事を示す場合に對して、反應縁の發達著しき時は純異物たる事多かるべし。

新岳第一熔岩中には著しき反應縁を持つ結晶の内側結晶も上述第三項の場合に期待せらるるが如き種々なる鑛物の小結晶を多數含む複雑なる構造を呈するものは殆ど見當らず、又た第一、二項に相當するも殆ど見當らぬ。即ち殆ど總ての斑晶は今日の口永良部島火山彙を構成せる岩漿より晶出し比較的低温となりたるものが、再び岩漿に入つて反應したものだと思はれる。唯 No. 341090, III, 9

の如き結晶は反應帶の幅廣く、且つ内部の結晶の成分は外側より遙に $An\%$ 少く、然も新岳より舊き熔岩は之より鹽基性であるから、内核をなす結晶は此の火山彙に關係なき岩漿より晶出せるもの一例と見られるのである。

新岳第一熔岩の第三種斑晶に於いて著しき事は反應縁が結晶の最外縁をなす事少く、反應帶の外に包裹物なき或は玻璃質包裹物を含む厚き外側帯があつて、反應帶成生後之を核として結晶の成長が永く行はれた事を示す事である。即ち此の事實は斜長石片の混入は熔岩噴出の時よりも可成り早く行はれた事を示すもので、古岳によつて第三期火山活動が新しき地點に始らんとした時期に結晶片の混入が行はれたのかも知れぬ。

新岳第一熔岩中に第一種斜長石斑晶と第二種斜長斑晶とが共存する事の岩漿力學的意義

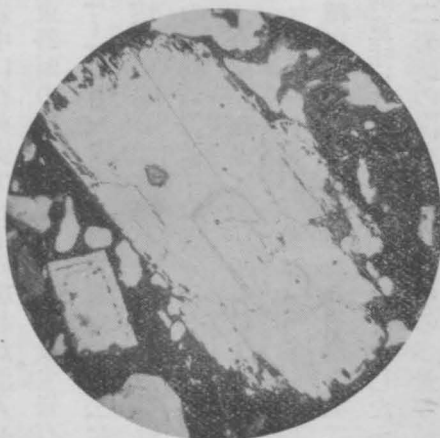
一熔岩中に二種或はそれ以上の著しく成分を異にせる斜長石の含まるる例は最近我が國の噴出岩に就いて段々其の數を増しつつある。根本學士は仙臺市外三瀧附近に發達せる安山岩質玄武岩中の斜長石成分を經緯鏡臺法によつて測定し (A) 最多量に存在し、大いさ $2\sim 7\text{ mm}$ なる大結晶は平均 $95.4\% An$ の成分を有し、(B) $1\sim 0.4\text{ mm}$ の小結晶にして包裹物少なく周縁部の累帶構造も著しかつたものが平均 $92.9\% An$ の成分を有し、此の外に (C) 極く少量に存在し B と外見類似せる平均

76.9% An の成分を有し、(D) A 型の周縁部が 74.9% An にて取り巻かれ（其の外に更に微小なる最外縁累層あり）、又た (E) 短冊型の細晶は約 68.3% An なる成分を有する事を確めた。而して是等の斜長石は根本學士の説明によれば同一岩漿より晶出せるものにして、斑晶は主として 99.5~92.9% An の成分を有し、細晶は 76.9% An の成分を有する事は岩漿が急冷されれば、徐冷の際は前者の如き成分の斜長石が出る場合にも、後者の如きものの晶出し得る事で説明してゐる。之に反し、春本學士は最近奈良市春日山附近に産する含石英橄欖石粗粒玄武岩質岩脈を研究し、斑晶が 30~46% An の成分の外に薄々 80% An の外套を有し、同岩の石基中の斜長石が 60% An の成分を有する事を確め、玄武岩中に石英安山岩中の斑晶が混入せるものと説明してゐる。又た之と同時に久野學士は箱根火山東斜面の幕山熔岩圓頂丘をなす岩石が青灰色の安山岩と白色の石英安山岩との縞狀互層（各層の幅 1~10 cm）をなす珍らしい例を公にされた。

新岳第一熔岩の場合では斑晶最外縁の成分は上述の如く第一種に於て約 59% An の成分を有し第二種のもは約 77% An の成分を有し、兩者は本熔岩中に畧ぼ等量に存在する最も主要なる型の斑晶である。今兩型斑晶に於て其れより内部の成分を見るに其の成分を種々異にしつつも、全體として一は 59% An に向ひ、他は 77% An に向つて成分が集中し來る傾向を示してゐる。即ち新岳熔岩は第一種斑晶を成長せしめたる岩漿と第二種斑晶を成長せしめたる岩漿とが地表に流出する直前（地質學的意味に於いて）に混合して生じたか、噴火の直前に一方の結晶が地方に混入したものである。即ち二岩漿の混合か一岩漿中の多量の結晶が他の岩漿中に混入せる事によつて説明せらるべし。

第八圖

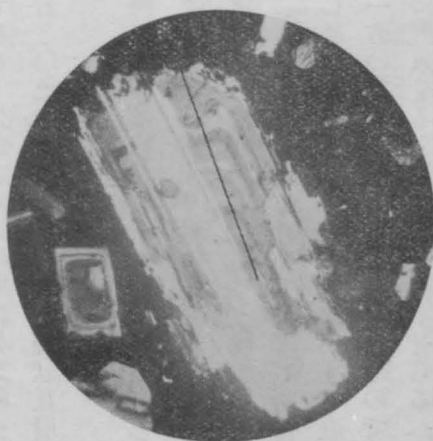
(a) No. 341090, III, 12



(b) No. 341090, III, 12

(太線は 九圖作製断面)

(十字ニコル)



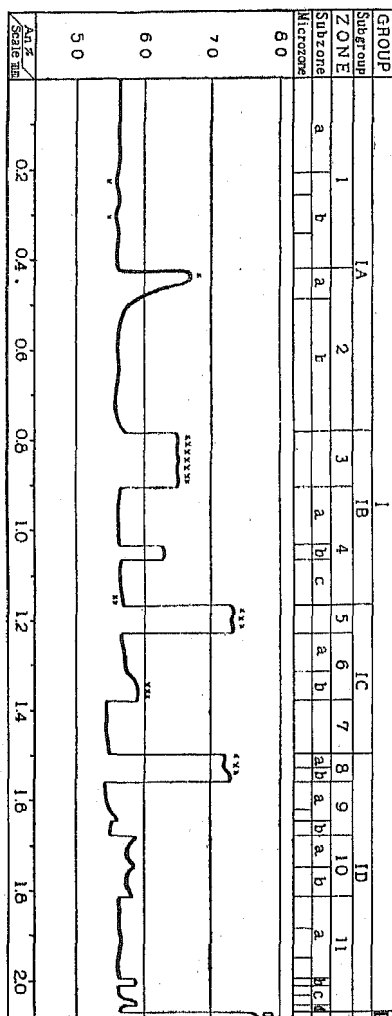
きものにして、根本學士の報告せられたるが如き場合とは異なるものと思はれる。

斑晶 No. 341090, III, 12 は此の間の事情を頗る微妙に物語るよき例と思はれる。即ち此の結晶は中心近くに稍著しい小玻璃粒・輝石粒の包裹物帯を有すと雖も之れより外方は大體第一種の斑晶に屬する所の包裹物の少ない結晶にして、其の最外縁の直ぐ内側にては第一種斑晶の最外套なる 59% An の成分を微小なる二帯を以つて示してゐる。然るに其の後に弱き融蝕が起り、第二種斑晶の特徴たる大なる玻璃包裹物體が現れて最外套を構成してゐる事は寫眞に見る通りである。而して此の部分の成分を消光位によつて推定すれば、正確なる測定はなし能はざるも、第三帯なる 65%

An よりは明かに An に富み、第五帯なる 73% An より An に富むが如く觀察されるのである。即ち此の結晶は第一種斑晶を成長せしめたる岩漿にて殆ど其の成長を了へたる後、地表に運ばれ来る少しく前に第二種斑晶を成長せしめたる岩漿に入りたる事を示すものの如くである。

第九 圖

No. 341090, III, 12 の成分變化曲線



(向つて左中核、右外縁)
☐ は硝子大包裹物
 × は包裹物帯

今此の岩石の化學成分を見れば之より晶出し得る Normative の斜長石は約 26~35% An(K_2O を加ふか否かにより)にして、此の成分の液よりは約 65~75% An 以下の斜長石は晶出する場合があり得る理である。即ち第一種斑晶の最外套に相當する 59% An が急冷する岩漿より晶出する事は

當然考へ得るが、第二種の外套たる 77%An の晶出は新岳熔岩が均質なる一融液であつたとするならば、Ab—An の二成分系に就ては勿論、Diopside—Ab—An の如き三成分系の平衡關係等より推定しても殆ど不可能であると思はれる。次に新岳熔岩の石基を觀察し、兩種岩漿の混じたる形跡ありや否やを検するに未だ確かに顯微鏡下にて之を觀察する事が出来たとは言ひ得ないのである。即ち石基は既に述べた如くクリスタライトの多き部分と少き部分とが無秩序に分布する事によつて流狀構造を示すも、兩部分の石基の成分が如何に異なるかを檢する事が出来ない。唯兩種の斑晶分布が此の石基の差異に殆ど支配せられては居らぬが其の構造が甚だ不均質にして通常ではなく二岩漿の混合を思はしめるものがある。次に野外に於いて此の熔岩が集塊熔岩類似の外觀或は其の他の何等かの外觀を以つて、一岩漿が他の岩漿中に混じて居るが如き狀況を示せば問題は明瞭になるのであるが、不幸にして之を觀察し得なかつたのである。

假りに石基が二岩漿の混合物より成るとし之を平均成分より鹽基性なる部分と酸性なる部分に分ち得るものとすれば、一方より最外套に 77%An を生じ、他方より最外套に 59%An を晶出する事が可能になるかも知れぬ。(Ab—An の二成分系の場合には 77%An を晶出するためには Normative felspar が約 40%An より An% が多くあればよく、59%An に對しては Normative felspar が約 17%An 以上あればよく、而して Diopside—Ab—An 三成分系でも此の關係は著しく變化なさものと思はれる)。

次に春本學士が春日山附近の脈岩に就いて觀察せる如き、主として一岩漿中に成長した斑晶のみ

が他の岩漿中に入り來る場合を考察して見る。此のためにはA岩漿中の斑晶がB岩漿中に沈降して行く場合とB岩漿中の斑晶がA岩漿中に上昇し來る場合とがあり得る。第一種斑晶は包裹物を含む事少く、其の比重は常溫にて約2.625~2.70にして、常溫の安山岩の比重も此の程度であるから、兩者の高溫にして一方は結晶をなし、他は熔融せるものとは前者の重き事は勿論にして、若し第二種斑晶を晶出せしめたる岩漿が、第一種斑晶を晶出せしめたる岩漿の下底にありしならば、後者の結晶は前者の中に沈降し行く事が出来る理である。然し是等の結晶が沈降の後に直ちに噴出されて固結して仕舞ふにあらずんば、No. 341090, III, 12の例の如く其の周縁には第二種斑晶の成分に近き外套が生じなければならぬ譯である。而して之は元より事實に反するを以つて我々は此の如き場合を假定する事が出来ない。

第二種斑晶が浮揚して第一種斑晶を晶出せる岩漿中に入る事は、比重が恐らく約2.705~2.715位と思はるので、瓦斯體氣泡等の助によらなければ不可能と思はれ、同時に之が結晶の外套に59% Al_2O_3 に近き成分の帶を有せざる所の矛盾を有するを以つて箇々の結晶が各々獨立して浮揚せる事はあるらしく考へられぬ。

以上種々なる場合を考察して見るに上述兩種斑晶の同一岩石中に殆ど等量に存在する機巧を矛盾なく説明する事は容易ではない。恐らく一の極めて非常なる場合を想像するより外ないと思はれる即ち第二種斑晶を生じたる岩漿(玻璃包裹物中に多量の瓦斯氣泡を有す)の内部瓦斯張力が張り、此の爲め地表に火山爆發の始つた瞬間から沸騰・爆發しつつ此の岩漿が第一種斑晶を生じたる岩漿中に混入し、極めて猛烈なる攪伴作用を行ひながら地表に噴流し來たのではないかと考へられる。此の如

き瓦斯體の急激なる膨脹は熱力學的には非常なる吸熱作用を意味するものであつて兩岩漿の爆發的混合の期間中に兩種斑晶の最外縁に特別なる一帯を構成する事なく凝固して仕舞つたのであらう。

假令第一種、第二種の成分も累帶構造も異にせる斑晶が同一岩石中に現れ來つた機巧が明らかに説明し得なくとも、其の最外套をなす帶が甚しく成分を異にする二種の斜長石に分れ、然も兩者殆ど等半に存する事實は、二岩漿（又は二岩漿より晶出せる結晶）が噴出直前によく混合し合つた事を物語るもので、新岳噴出直前に於ける岩漿溜の狀態を暗示する重要な資料である。

第一及び二種に屬する各斑晶も之は單に地表に噴出せらるる若干時前に夫々岩漿溜の畧ぼ同一部分に位置を占めた事を示すのみで、其れより以前、即ち結晶の中部及び内部が晶出しつつあつた時代には各結晶は頗る物理及び化學環境の異つた所に居た事を明示し、殊に累帶構造の中に大融蝕の痕又は甚しき反應帶を有するものでは、それより内部の結晶は異なる岩漿で結晶し或は全然冷却固結せる無縁の結晶片である事もあつたのである。

斯くして各斑晶成長の歴史を累帶構造によつて互に比較研究せんとすれば、最外縁と微晶との比較より始めて次第に内部に即ち過去に遡らなければならぬ。我々は箇々の結晶が假令内核迄美しき累帶構造を呈しても之が結晶の最内部迄を示すものなりや否やを斷言し得ない。況んや或る帶より内部は均質或は斑にして帶を區別し得ない不規則な構造を呈するものに於いては、殆ど常に之れは結晶の端を一の帶に平行或は平行に近く截斷せるものに過ぎざる事を知るのである。故に如何なる意味に於いても累帶構造の比較研究は其の最外縁よりなすべく、偶々結晶の中心が截斷され顯微鏡下に結晶の眞の中心迄の成長史を展開するものは甚だ稀れであると思はなければならぬ。

然しながら累帯構造の研究をなさずして結晶成長の真相を闡明する事は少くも實驗室内に於いては全く不可能であるから、今後此の種の研究が愈々深められなければならぬ事は論を俟たぬ所である

口永良部島踏査の費用は昭和八年十二月全火山爆發に際し京都帝國大學より特に補助せられたもので茲に記して謝意を表す。

〔參照文獻〕(1) 本間不二男、口永良部島の火山地質と火山活動、火山、二卷二五—三九(一九三四)、(2) 本間不二男、斜長石累帯構造の分類(豫報)、地質學雜誌、四二卷、二八九—二九〇(一九三五)、(3) 根本忠寛、仙臺市外三瀨附近に發達せる安山岩質玄武岩中の斜長石に就て、岩石礦物礦床學、六卷、七四—八〇(一九三一)、(4) 春本篤夫、奈良春日山附近に産する含石英橄欖石粗粒玄武岩質岩脈に就いて、地質學雜誌、四二卷、二八八—二八九(一九三五)、(5) 久野久、箱根火山東斜面の地質、特に幕山圓頂丘に就いて、地質學雜誌、四二卷、三一〇—三一(一九三五)

小林貞一學士の南朝鮮奧陶紀

頭足類研究に對する批判 (二)

清水 三郎

小幡 忠宏

(九) *Trocholites ammonioides* K. に就て

小林氏が右の名稱で發表した新種は壯年期の螺環の幅が稍狭く高さよりも劣つて居る。又腹部は

小林貞一學士の南朝鮮奧陶紀頭足類研究に對する批判